

015

**DELPHION****Stop Tracking****RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION**[Log Out](#)[Work Files](#)[Saved Searches](#)[My Account](#)Search: [Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#) [Derwent](#)[Help](#)**The Delphion Integrated View**Get Now: ☒ [PDF](#) | [File History](#) | [Other choices](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#) View: [Expand Details](#)| [INPADOC](#)

| Jump to:

[Top](#)Go to: [Derwent](#)[Email this to a friend](#)Title: **DE3139831A1: Verfahren zum Messen von Kraftstoffeinspritzmengen**Derwent Title: Test unit for fuel injection pump - has injectors connected to chamber with gas-pressurised piston whose travel increments are measured [\[Derwent Record\]](#)Country: **DE Germany**Kind: **A1 Document Laid open (First Publication) <sup>i</sup>** (See also: [DE3139831C2](#))Inventor: **Augustin, Ulrich, Dipl.-Ing.; Kernen, Germany 7053**Assignee: **Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)Published /  
Filed: **1983-04-21 / 1981-10-07**Application  
Number: **DE1981003139831**IPC Code: **IPC-7: F02M 65/00;**Priority  
Number: **1981-10-07 DE1981003139831**

Abstract:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, bei dem in eine von einem Messkolben begrenzte Messkammer eingebrachte aufeinanderfolgende Kraftstoffeinspritzmengen verschiedener Einspritzduesen auch einzeln gemessen werden koennen, ohne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einspritzungen die Messkammer durch Betaetigen eines Ablassventiles zu entleeren. Die gleichgerichtete und stufenweise Verschiebung des Messkolbens - ausgehend von der jeweiligen Endstellung nach der letzten Ausweichbewegung des Messkolbens - wird von einem Praezisionsweggeber erfasst und von einem elektronischen Registriergeraet ausgewertet. Mit Verfahren dieser Art lassen sich saemtliche Pumpenelemente einer Einspritzpumpe mit nur einer Messanordnung nacheinander und einzeln vermessen. Die Messvorgaenge sind schnell durchfuehrbar.

INPADOC  
Legal Status: [Show legal status actions](#)Get Now: [Family Legal Status Report](#)Family: [Show 14 known family members](#)First Claim:  
[Show all claims](#)

1. Verfahren zum Messen von aufeinanderfolgenden Kraftstoffeinspritzmengen durch an einer Messvorrichtung angeschlossene Einspritzduesen in eine Messkammer mit einem durch Gasdruck beaufschlagten Messkolben, der bei jeder Einspritzung entgegen diesem Gasdruck ausweicht und dessen jeweilige Ausweichbewegung in einem Geber Signale erzeugt, die ein Mass fuer die eingespritzte Kraftstoffmenge sind, dadurch gekennzeichnet, dass bei den aufeinanderfolgenden Einspritzmengen der Messkolben (5) gleichgerichtete Ausweichbewegungen ausfuehrt, wobei die jeweilige Kolbenanfangstellung bei einer Ausweichbewegung gleich der Kolbenendstellung bei der vorhergehenden Ausweichbewegung ist und jede Kolbenendstellung durch den Geber erfasst wird.

[High  
Resolution](#)**10 pages**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3139831 A1**

⑤① Int. Cl. 3:  
**F02 M 65/00**

⑳ Aktenzeichen:  
㉔ Anmeldetag:  
㉕ Offenlegungstag:

P 31 39 831.6-13  
7. 10. 81  
21. 4. 83

㉚ Anmelder:  
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

㉚ Erfinder:  
Augustin, Ulrich, Dipl.-Ing., 7053 Kernen, DE

*Behördeneigentum*

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ »Verfahren zum Messen von Kraftstoffeinspritzmengen«

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, bei dem in eine von einem Meßkolben begrenzte Meßkammer eingebrachte aufeinanderfolgende Kraftstoffeinspritzmengen verschiedener Einspritzdüsen auch einzeln gemessen werden können, ohne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einspritzungen die Meßkammer durch Betätigen eines Ablaßventiles zu entleeren. Die gleichgerichtete und stufenweise Verschlebung des Meßkolbens – ausgehend von der jeweiligen Endstellung nach der letzten Ausweichbewegung des Meßkolbens – wird von einem Präzisionsweggeber erfaßt und von einem elektronischen Registriergerät ausgewertet. Mit Verfahren dieser Art lassen sich sämtliche Pumpenelemente einer Einspritzpumpe mit nur einer Meßanordnung nacheinander und einzeln vermessen. Die Meßvorgänge sind schnell durchführbar. (31 39 831)

DE 3139831 A1

DE 3139831 A1

07.10.81

3139831

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
Stuttgart-Untertürkheim

Daim 13 456/4  
2. Oktober 1981

### Ansprüche

1. Verfahren zum Messen von aufeinanderfolgenden Kraftstoffein-  
spritzmengen durch an einer Meßvorrichtung angeschlos-  
sene Einspritzdüsen in eine Meßkammer mit einem durch  
Gasdruck beaufschlagten Meßkolben, der bei jeder Ein-  
spritzung entgegen diesem Gasdruck ausweicht und dessen  
jeweilige Ausweichbewegung in einem Geber Signale erzeugt,  
die ein Maß für die eingespritzte Kraftstoffmenge sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß bei  
den aufeinanderfolgenden Einspritzmengen der Meßkolben (5)  
gleichgerichtete Ausweichbewegungen ausführt, wobei die  
jeweilige Kolbenanfangstellung bei einer Ausweichbewegung  
gleich der Kolbenendstellung bei der vorhergehenden Aus-  
weichbewegung ist und jede Kolbenendstellung durch den Geber  
erfaßt wird.
2. Meßvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach  
Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß bei der Meßvorrichtung der die Ausweich-  
bewegung des Meßkolbens (5) aufnehmende Geber (15)  
durch einen inkrementalen Weggeber gebildet ist.

07.10.61

- 2 -

3139831

Daim 13 456/4

3. Meßvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t, daß der Meßbolzen (14) des  
Weggebers (15) coaxial zum Meßkolben (5) angeordnet ist.
4. Meßvorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, d a d u r c h  
5 g e k e n n z e i c h n e t, daß der Meßkolben (5) und  
ein diesem gegenüberliegendes elektromagnetisch steuerbares  
Ablaßventil (6) durch eine zentrale Bohrung (7) miteinander  
verbunden sind, in die sternförmig angeordnete, von  
den Einspritzdüsen (3) ausgehende Zulaufbohrungen (11)  
10 einmünden, wobei jede Einspritzdüse (3) gleichen radialen  
Abstand zur zentralen Bohrung (7) aufweist.
5. Meßvorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Meßkolben (5) un-  
terhalb und das Ablaßventil (6) oberhalb der zentralen  
15 Bohrung (7) liegt.
6. Meßvorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß vor der Einmündung zur  
Meßkammer (8) ein temperaturabhängig arbeitendes Steuer-  
glied (12) angeordnet ist.
- 20 7. Meßvorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 6, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Meßkolben (5) am un-  
teren Ende des Kolbenhemdes (16) einen Abdichtring (17)  
aufweist.

07.10.81  
- K-3 -

3139831

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
Stuttgart-Untertürkheim

Daim 13 456/4  
2. Oktober 1981

"Verfahren zum Messen der Kraftstoffeinspritzmengen  
von Einspritzpumpen für Brennkraftmaschinen"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Messen von  
aufeinanderfolgenden abgespritzten Kraftstoffmengen durch  
an einer Meßvorrichtung angeschlossene Einspritzdüsen in eine  
Meßkammer mit einem durch Gasdruck beaufschlagten Meßkolben,  
5 der bei jeder abgespritzten Kraftstoffmenge entgegen diesem  
Gasdruck ausweicht und dessen jeweilige Ausweichbewegungen  
in einem Geber Signale erzeugt, die ein Maß für die abge-  
spritzte Kraftmenge sind.

Es ist bekannt (Vortrag von Frank Thoma "Der Einspritzmengen-  
10 Indikator, ein nützliches Meßgerät für die Entwicklung von  
Dieselmotoren" auf der Jahreskonferenz 1974 der American  
Society of Mechanical Engineers in Houston, USA), die Kraftstoff-  
einspritzmenge pro Hub mit einem Meßgerät, dem sogenannten  
Mengenindikator, zu messen. Derartige Mengenindikatoren haben  
15 aber den Nachteil, daß nur an einer Einspritzdüse gemessen wer-  
den kann. Es ist zwar zur Verringerung des Kosten- und Zeit-  
aufwandes vorgeschlagen worden, mehrere Einspritzdüsen an  
einen Mengenindikator anzuschließen, aber es können nur höch-  
stens drei Düsen angeschlossen werden, da für einen Meßvorgang,

d.h. Einspritzen der Kraftstoffmenge in eine Meßkammer, Ausweichen des Meßkolbens und schließlich Öffnen des Abblaßventiles, ein Drittel Umdrehung der Einspritzpumpe benötigt wird.

- 5     Somit wird jede Einzeleinspritzung als einmalige Füllung in eine Meßkammer eingebracht. Der Kolben legt eine dem eingespritzten Flüssigkeitsvolumen direkt proportionalen Weg zurück. Die Volumenmessung wird in Wegmessung umgewandelt. Die Meßkammer wird hier zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einspritzungen geleert, was durch das steuerbare Abblaßventil in der  
10     Meßkammer erfolgt.

- Gegenüber dem Bekannten ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, zur Überprüfung von Einspritzpumpen mit mehreren Pumpenelementen Meßvorgänge schneller und exakt durchzuführen, wobei  
15     bei unabhängig von der Anzahl der Pumpenelemente die in die Meßkammer eingebrachten Füllungen jedes Pumpenelementes jede für sich gemessen werden können.

- Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß bei den aufeinanderfolgenden Einspritzmengen der Meßkolben gleichgerichtete Ausweichbewegungen ausführt, wobei die jeweilige  
20     Kolbenanfangstellung bei einer Ausweichbewegung gleich der Kolbenendstellung bei der vorhergehenden Ausweichbewegung ist und jede Kolbenendstellung durch den Geber erfaßt wird.

- Durch die gleichgerichteten stufenförmigen Ausweichbewegungen des Meßkolbens, der während eines Gesamthubes von allen Einspritzdüsen beaufschlagt wird, kann eine größere Meßgenauigkeit beim Vergleich der Düsen untereinander erzielt werden. Außerdem ist für vier oder mehr Düsen nur eine Meßanordnung erforderlich, da die Abspritzmengen aller Düsen pro Kolbenhub gemessen werden können.  
25       
30

07.10.81

3139831

- 8 - 5 -

Daim 13 456/4

5 Zur Erfassung jeder Ausweichbewegung des Meßkolbens während eines Kolbenhubes wird vorgeschlagen, daß der die Ausweichbewegung des Meßkolbens aufnehmende Geber durch einen inkrementalen Weggeber (nähere Erläuterungen hierzu in der Beschreibung) gebildet ist.

Mit den an sich bekannten inkrementalen Weggebern bzw. digitalen Präzisionslängenmeßgeräten ist es möglich, Einzelmengen, Gesamtmengen und den Nockenversatz gleichzeitig zu messen.

10 In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Meßbolzen des Weggebers koaxial zum Meßkolben liegt.

15 Um für jede Einzeleinspritzung der an der Meßvorrichtung angeschlossenen Düsen möglichst gleiche Bedingungen zu haben, wird weiterhin vorgeschlagen, daß der Meßkolben und ein diesem gegenüberliegendes elektromagnetisch steuerbares Ab-  
20 laßventil durch eine zentrale Bohrung miteinander verbunden sind, in die sternförmig angeordnete, von den Einspritzdüsen ausgehende Zulaufbohrungen einmünden, wobei jede Einspritzdüse gleichen radialen Abstand zur zentralen Bohrung aufweist. Somit ergeben sich gleiche Längen bzw. Wellenlaufzeiten.

25 Bei der Benutzung der Meßvorrichtung ist nicht auszuschließen, daß in die Meßkammer eingebrachte Blasen Störungen während der Meßvorgänge verursachen. Um dies zu verhindern, ist vorgesehen, daß der Meßkolben unterhalb und das Ab-  
25 laßventil oberhalb der zentralen Bohrung liegt. Somit ist ein Abfließen der Blasen durch das obenliegende Ab-  
25 laßventil sichergestellt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich dadurch, daß vor der Einmündung zur Meßkammer ein temperaturabhängig arbeitendes Steuerglied angeordnet ist. Durch die

Anordnung der Temperaturmeßstelle wird bei Temperaturschwankungen eine einfache Einspritzmengenkorrektur erreicht.

5 Eine förderliche Ausgestaltung der Erfindung ist auch dadurch gegeben, daß der Meßkolben am unteren Ende des Kolbenhemdes einen Abdichtring aufweist. Durch diese Maßnahme bleiben die Kolbenlaufflächen besser geschmiert und der Gasraum und die Meßkammer sind sicherer getrennt.

10 Der Gegenstand der Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

15 Die Meßeinrichtung 1 bzw. der Mengenindikator zur volumetrischen Erfassung von eingespritzten Kraftstoffmengen bei Diesel-Einspritzanlagen setzt sich zusammen aus einem kreisrunden plattenförmigen Aufnahmekörper 2 für z.B. vier Einspritzdüsen 3 der Einspritzanlage, einem untenliegenden Meßzylinder 4 mit Meßkolben 5 und einem über dem Aufnahmekörper 2 liegenden elektromagnetisch gesteuerten Ablaßventil 6 zusammen.

20 Eine zentrale Bohrung 7 in dem Aufnahmekörper 2 verbindet das Ablaßventil 6 mit einer von dem Meßkolben 5 begrenzten Meßkammer 8. An jeder Einspritzdüse 3, die alle über einen Düsenhalter 9 in Aufnahmebohrungen 10 des Aufnahmekörpers 2 befestigt sind, sich anschließende und sternförmig angeordnete Zulaufbohrungen 11 gleicher Länge münden in  
25 die zentrale Bohrung 7. Zwischen dem Aufnahmekörper 2 und dem Meßzylinder 4 befindet sich ein temperaturabhängig arbeitendes Steuerglied 12, über das eingespritzte Kraftstoffmengen in die Meßkammer 8 gelangen. Das Steuerglied dient bei Temperaturänderungen zur Einspritzmengenkorrektur.



07.10.81  
- 8 - 7 -

3139831

Daim 13 456/4

Der Meßkolben 5 ist über seine Hubstange 13 mit dem Meßbolzen 14 eines inkrementalen Weggebers 15 verbunden. Hubstange 13 und Meßbolzen 14 sind koaxial angeordnet.

Der inkrementale Weggeber 15, ein Präzisionsmeßgerät, weist  
5 einen Präzisions-Glasmaßstab mit einer Strichgitter-Teilung  
auf (Gitterkonstante z.B.  $10\mu\text{m}$ , d. h.  $5\mu\text{m}$ -Strich,  $5\mu\text{m}$   
Zwischenraum) und ist mit dem Meßbolzen 14 fest verbunden.  
Die Abtastung des Glasmaßstabes erfolgt berührungslos  
über durch Abtastfelder gebildete Gegengitter und Photo-  
10 elemente. bekanntlich

Der Meßkolben 5 hat an seinem unteren Kolbenhemd 16 einen  
als sogenannten O-Ring ausgebildeten Abdichtring 17, der  
ein Übertreten des Stickstoffes aus einem Gasraum 18 in  
die Meßkammer 8 verhindern soll. Durch die besondere Lage  
15 des Ringes 17 bleiben die Kolbenlaufflächen weiterhin ge-  
schmiert.

Bei der Durchführung der Messung geschieht folgendes:

Die von der Einspritzpumpe zugemessene Kraftstoffmenge  
gelangt über der Anzahl der Pumpenelemente entsprechende  
20 Druckleitungen zu den an der Meßvorrichtung 1 befestigten  
Einspritzdüsen 3 und von da entsprechend der Spritzfolge  
in die Meßkammer 8. Bei jeder abgespritzten Kraftstoff-  
menge der Einspritzdüsen weicht der Meßkolben entgegen  
dem Stickstoffdruck in dem Gasraum 18 stufenweise aus,  
25 und zwar ausgehend von der Endstellung bei der letzten Aus-  
weichbewegung. Die Meßkammer 8 wird also zwischen zwei  
aufeinanderfolgenden Einspritzungen nicht geleert, vielmehr  
erfolgt die Betätigung des elektromagnetisch gesteuerten  
Ablaufventiles erst zu einem Zeitpunkt, wenn z. B. alle

OP. 1001

3139831

- 9 - 8 -

Daim 13 456/4

5      Einspritzdüsen Kraftstoff abgespritzt haben. Dabei wird jede Ausweichbewegung des Meßkolbens 5 mit großer Genauigkeit gemessen und die bei Verschiebung des Meßbolzens in den Photoelementen erzeugten Signale werden ausgewertet. Auf die elektronischen Registriergeräte wird hier nicht näher eingegangen.

10      Mit der Meßvorrichtung lassen sich Einspritzpumpen mit vier, fünf oder mehr Pumpenelementen mit geringem Zeitaufwand vermessen und einstellen. Es ist möglich, Aussagen über den Mengenverlauf, über die Mengenschwankungen (Veränderung der Gesamtmenge über der Zeit), über die Stempelsteuerung (unterschiedliche Einspritzmengen der verschiedenen Pumpenelemente einer Einspritzpumpe) und über die Spritzmengenschwankung (sie betrifft ein einzelnes Element im Vergleich zur Mengenschwankung) zu machen.

15

07.10.81  
-9-

Daim 13456/4

Nummer:

3139831

Int. Cl.<sup>3</sup>:

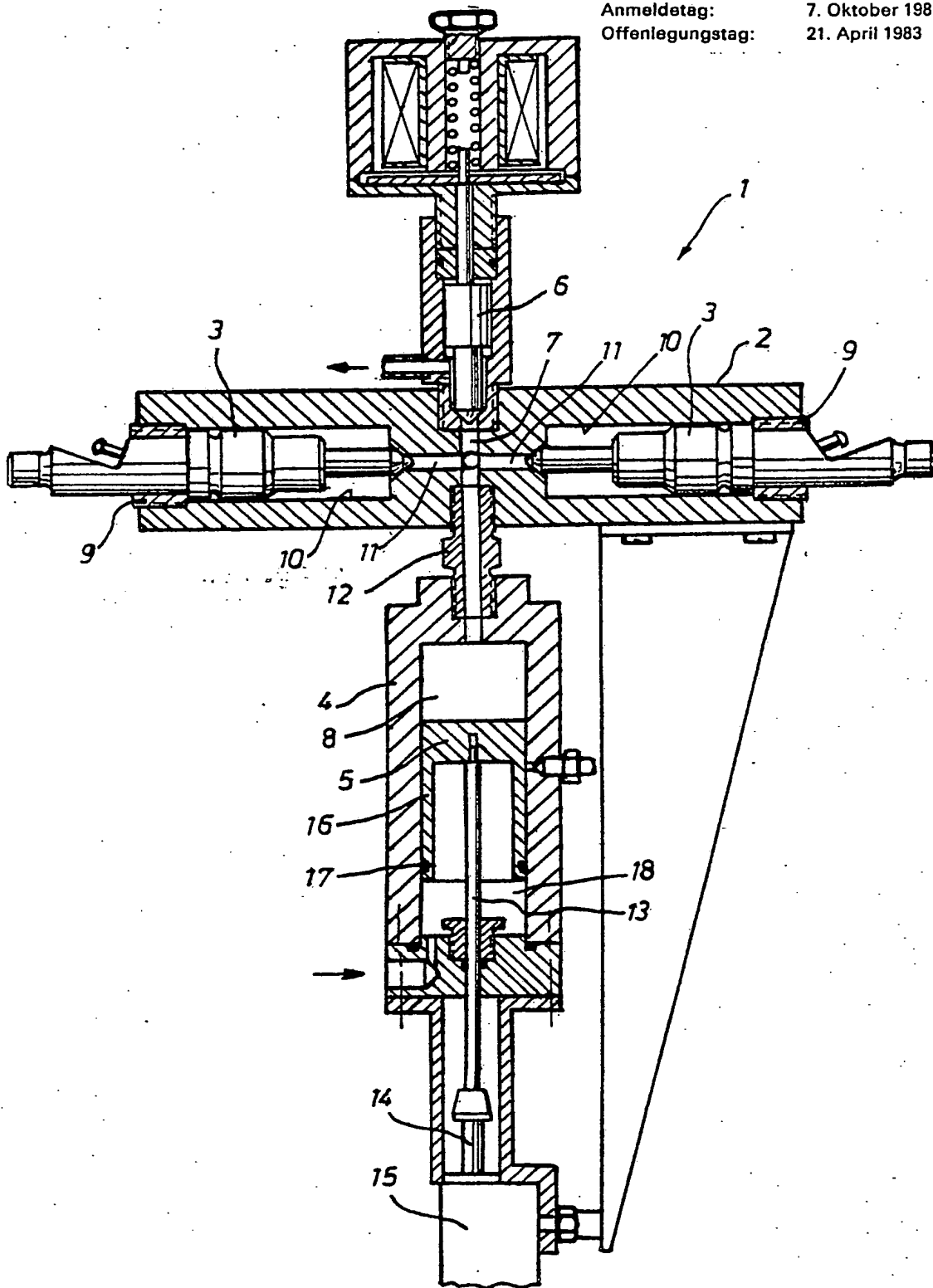
F02M 65/00

Anmeldetag:

7. Oktober 1981

Offenlegungstag:

21. April 1983



29. 9. 81. b.